GREAT LAKES FACT SHEET

Fish and Wildlife Health Effects in the Canadian Great Lakes Areas of Concern

Early Findings for Wildlife in the Lower Great Lakes

In 2000, Health Canada compared the incidence of morbidity and mortality in human populations in the 17 Areas of Concern (AOCs) in Ontario to rates for the province as a whole. The Health Canada reports were based primarily on hospital and census databases. For each AOC, specific data were compiled on a variety of diseases and disorders, such as:

- cancer incidence;
- reproductive disorders; and,
- congenital deformities.

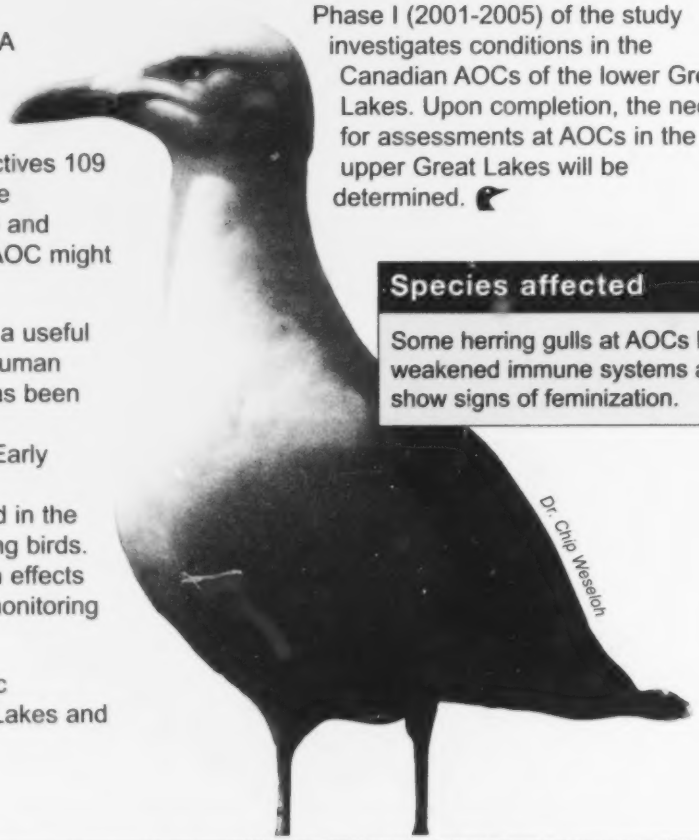
Different rates were reported across AOCs. A second, independent analysis of the Health Canada data focused on two highly industrialized AOCs, Windsor and Hamilton [see Environmental Health Perspectives 109 (6): 827-843 (2001)]. It hypothesized that the elevated rates of mortality, morbidity (illness) and congenital (birth) anomalies in the Windsor AOC might be related to ambient levels of pollution.

Historically, studies of wildlife have provided a useful early warning of effects that might occur in human populations. Since the early 1970s, there has been widespread interest in understanding toxic contaminants and their effects on animals. Early concerns stemmed from reproductive and developmental effects that were first reported in the Great Lakes, particularly in colonial fish-eating birds. However, research on fish and wildlife health effects has not been extensive and no systematic monitoring of health effects occurs in AOCs.

Programs to monitor levels of persistent toxic chemicals are well established in the Great Lakes and show significant reductions in most traditionally measured chemicals. However, levels of some new chemicals, such as PBDE flame retardants, commonly used in computer components, automotive parts and upholstery, are increasing at high rates and may be associated with health effects.

Environment Canada initiated the Fish and Wildlife Health Effects and Exposure Study in 2001. The goal of this systematic assessment in Canadian AOCs is to determine if there are fish and wildlife health effects, similar to those reported for the human population, that are associated with contaminants in the aquatic environment.

Phase I (2001-2005) of the study investigates conditions in the Canadian AOCs of the lower Great Lakes. Upon completion, the need for assessments at AOCs in the upper Great Lakes will be determined.



Species affected

Some herring gulls at AOCs have weakened immune systems and show signs of feminization.

Environment Canada Environnement Canada

Fish and Wildlife Health Effects and Exposure Study

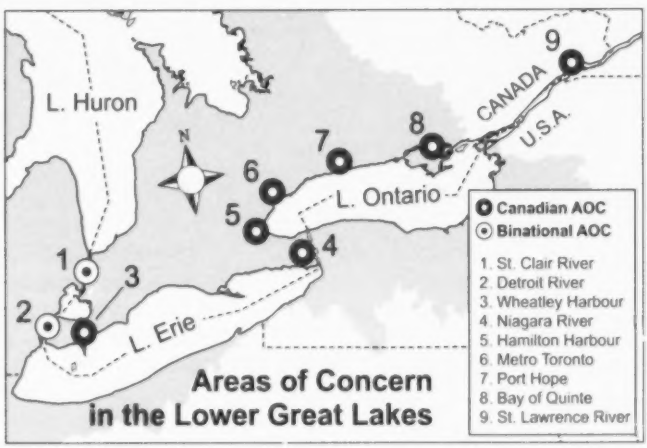
As a first step, a summary of existing water and sediment environmental exposure data was compiled. Information on health effects and contaminant levels in fish and wildlife throughout the Great Lakes was reviewed. Systematic information on fish and wildlife health effects was generally lacking, and exposure data for the biota in many of the AOCs were out of date. As well, the potential effects of new contaminants are poorly understood. The knowledge gaps pointed to the need for an integrated study of exposure and health effects in fish and wildlife.

Objectives

1. Document health effects in fish and wildlife by measuring specific indicators: endpoints that are fundamental to the development, growth and reproduction of individuals and population status. Because effects can occur at community, population, individual and subcellular levels, a range of indicators was chosen. Choice of indicators was based on sensitivity to chemical exposure, tangible results in previous studies, simplicity and cost effectiveness.
2. Measure current environmental contaminant concentrations in water, sediment, fish and wildlife in AOCs. Evaluate techniques in analytical chemistry to measure less persistent chemicals in water, sediment, fish and wildlife.
3. Integrate and assess results in lake-by-lake reports, and make recommendations for long-term monitoring strategies, if required.

Preliminary Results 2002: Effects in Wildlife

This fact sheet summarizes early results of wildlife health assessments from initial field studies in the Detroit River AOC, St. Clair River AOC, and western Lake Erie including Wheatley Harbour AOC.



1. Population Trends for Colonial Waterbirds

Populations of colonial waterbirds are surveyed binationally about every 10 years. Trends from 1977 to 1999 showed dramatic increases in the numbers of herring (4-fold) and ring-billed (5-fold) gulls, great egrets (4-fold), and double-crested cormorants (223-fold), but declines in the numbers of great blue herons (-16 percent), black-crowned night-herons (-87 percent) and common terns (-26 percent). Declining contaminant levels have been a major factor in the recovery and increase of cormorants. Habitat destruction (by cormorants) and habitat change have contributed to the declines in herons; declines in terns are influenced by competition with ring-billed gulls.

2. Reproductive Health

The reproductive success of snapping turtles was lower at AOC sites compared to reference sites, with hatching success being reduced at the St. Clair AOC and near the Wheatley Harbour AOC. Within the Wheatley Harbour AOC there were no signs of reproductive activity by snapping turtles, which echoes findings from similar investigations in the early 1990s. Growth and development of snapping turtles were altered at study sites compared to reference (clean) sites, with particularly poor growth seen in the juveniles from near the Wheatley Harbour AOC.

Precloacal length, an estimator of penis length, was shorter in male adult turtles from the Detroit River and in juvenile males from St. Clair and Wheatley Harbour AOCs than from reference sites.

The sex ratio of herring gull chicks at hatch may be influenced by contaminants in the egg. More males than females hatched at the AOCs in 2001, particularly on Fighting Island in the Detroit River. Balanced numbers, as expected, were seen at the reference sites. Contaminant-induced early embryonic mortality was an important factor contributing to the low reproductive success observed in Great Lakes herring gulls during the 1970s. This study found more dead herring gull embryos in the Detroit River AOC and western Lake Erie compared to reference sites.

Morphological abnormalities are seldom seen in adults. However, one adult male herring gull, nesting downstream from the Detroit AOC in 2001 had a significantly feminized reproductive tract.

3. Status of Endocrine Systems

The endocrine system helps control physiological functions under normal conditions and during periods of stress. Pollutants are known to interfere with these processes and therefore have an impact on health, development and reproduction.

The egg yolk protein, vitellogenin, is normally produced only by breeding females. Production of this protein in males is a form of endocrine disruption. Three of thirty adult male snapping turtles near the Wheatley Harbour AOC and two of fifteen adult male herring gulls in the Detroit River AOC had detectable levels of vitellogenin in their blood.

A hormone, corticosterone, is measured to indicate an animal's ability to respond to stress. Levels in herring gulls at AOCs were suppressed, indicating a reduced stress response.

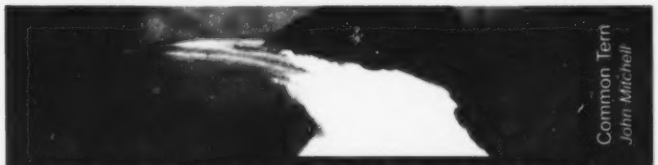
Thyroids of adult gulls were enlarged (goiter) but produced smaller amounts of hormone, suggesting that thyroid function was disrupted. Thyroid function was also impaired in juvenile snapping turtles at all three AOCs in 2001.

4. Organ Function

Results for several diagnostic tests for organ function were significantly altered in adult snapping turtles and/or adult herring gulls, particularly from the Detroit River AOC, indicating changes in key processes important in the production of enzymes, hormones and energy. The liver enzyme, EROD, is produced in greater amounts if an animal is exposed to increased levels of dioxin-like pollutants. Once changes in EROD activity are detected, more specific endpoints are then measured. Liver EROD activity was increased in juvenile snapping turtles and adult herring gulls from the Detroit River AOC, which indicates activation of an important toxicological response system.

5. Immune Function

Immune systems are important to ward off and fight infection. They are known to be sensitive to pollutants. One indicator of immune function, the PHA skin test, was significantly suppressed in young herring gulls from the Detroit River and young herring gulls and young black-crowned night-herons from western Lake Erie. This immunosuppression suggests increased susceptibility to infectious diseases, reduced ability to grow, compete for food, and to withstand the rigors of weather and migration, thus reducing their fitness and potential survival to adulthood.



Common Tern
John Mitchell

Fish and wildlife health indicators

1. **Population trends over time across the Great Lakes basin**
2. **Reproductive health indicators**
3. **Status of endocrine systems, including thyroid structure and function, and stress response hormones**
4. **Organ function, including liver, kidney, pancreas, and bone**
5. **Immune function**

Dr. Kim Fernie

Sampling

A spirited snapping turtle, one of the species to show changes in reproductive success.

Wrap-up

Double-crested cormorant colony
John Mitchell

What have we learned so far?

Annual monitoring of contaminant concentrations in herring gull eggs across the lakes shows that levels of most contaminants continue to decline. Both obvious and subtle health effects, however, were observed in fish-eating birds and other wildlife.

The occurrence of specific toxic chemicals in other wildlife is also of concern. For example, current levels of PCBs in trapper-caught mink from Lake Erie show increases from 1979 when they were last sampled. In western Lake Erie, 24 percent of the animals trapped in 1979 had PCB levels that exceeded the lowest observable effect level for reproductive impacts, compared to 78 percent of the animals trapped in 2000. In eastern Lake Erie, results were mixed: exceedences decreased from 33 percent to 11 percent over the same 20-year interval, although at Long Point they increased from nil to 11 percent.

To date, this study has consistently documented health effects in wildlife, indicating that these endpoints are suitable for consideration in a long-term monitoring program. It is apparent that some of the subcomponents of the study require two years to ensure adequate data upon which to base conclusions and recommendations for future long-term monitoring. Measuring health effects in the field requires complex methods and study designs. The sampling 'window' is very narrow because of the need to measure at specific developmental stages. Timing of nesting and development can be highly weather dependant. One of the many factors that may confound the sampling effort is weather.

Future efforts will build from these findings, resulting in a fuller understanding and a better-integrated assessment of fish and wildlife health effects.

What's next?

The study is moving around the lower Great Lakes and the St. Lawrence River. Further fact sheets will include health effects in fish and information on current contaminant concentrations in the environment. More detailed reports by lake basin are planned, beginning with Lake Erie in 2004 and Lake Ontario in 2006.

Special thanks

Environment Canada would like to thank Dr. Keith Grasman, Wright State University, Dr. Anne McNabb, Virginia Polytechnic Institute and State University, Dr. Jim Quinn, McMaster University, Dr. Ralph Morris, Brock University, and Dr. Ken Drouillard, University of Windsor, for their involvement in this project.

Great Lakes Fact Sheets

The Great Lakes Fact Sheet series is available on-line at the following URL: www.on.ec.gc.ca/wildlife.

To order printed copies of this or any other Great Lakes Fact Sheet, contact:

Environment Canada
Canadian Wildlife Service
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario M3H 5T4
Tel: 416-739-5830 Fax: 416-739-5845
E-mail: Wildlife.Ontario@ec.gc.ca

Published by Authority of the Minister of the Environment.

© Minister of Public Works and Government Services Canada, 2003.

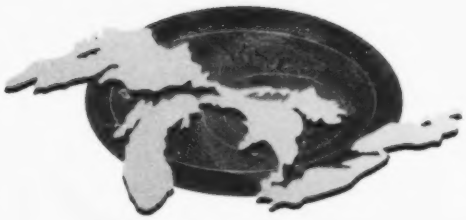
Catalogue No. CW66-223/2003E

ISBN 0-662-34076-0

Aussi disponible en français sous le titre *Effets sur la santé des poissons et de la faune dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs.*

This fact sheet was printed on acid-free paper, containing 30 percent post-consumer recycled waste, and printed with vegetable-based inks.

Canada



FICHE D'INFORMATION
SUR LES GRAND LACS

Effets sur la santé des poissons et de la faune dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs

Premiers résultats relatifs à la faune dans la région inférieure des Grands Lacs

En 2000, Santé Canada a comparé les taux de morbidité et de mortalité des populations humaines des 17 secteurs préoccupants (SP) de l'Ontario aux taux établis pour l'ensemble de la province. Les chiffres de Santé Canada provenaient surtout des bases de données des hôpitaux et du recensement. Pour chaque SP, on a compilé des données spécifiques sur un éventail de maladies et de troubles, tels que :

- la fréquence des cancers;
- les troubles de la reproduction;
- les anomalies congénitales.

Les taux différaient selon les SP. Une deuxième analyse des données de Santé Canada, menée de façon indépendante, a mis l'accent sur deux SP fortement industrialisés : Windsor et Hamilton [voir Environmental Health Perspectives 109 (6) : 827-843 (2001)]. Cette analyse posait comme hypothèse que les taux élevés de mortalité, de morbidité (maladie) et d'anomalies congénitales (inné) relevés dans le SP de Windsor pouvaient être liés à la pollution ambiante.

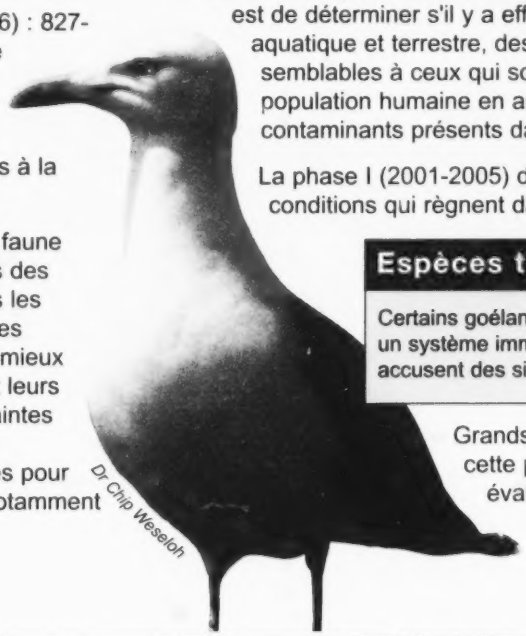
Historiquement, les études portant sur la faune ont servi d'indicateurs précoces fort utiles des effets susceptibles de se manifester dans les populations humaines. Depuis le début des années 1970, on s'est partout efforcé de mieux comprendre les contaminants toxiques et leurs effets sur les animaux. Les premières craintes ont été suscitées par divers effets sur la reproduction et le développement signalés pour la première fois dans les Grands Lacs, notamment chez les oiseaux coloniaux piscivores.

La recherche sur les effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre n'a cependant jamais été approfondie et aucun suivi systématique de ces effets n'est exercé dans les SP.

Les programmes de surveillance des concentrations des substances toxiques persistantes, bien implantés dans les Grands Lacs, révèlent que les concentrations de la plupart des produits chimiques traditionnellement mesurés ont considérablement diminué. Par contre, les concentrations de certaines substances chimiques nouvelles, comme les produits ignifugeants à base de PBDE couramment utilisés dans les composantes d'ordinateurs, les pièces d'automobile et l'ameublement, augmentent rapidement et pourraient être associées à certains effets sur la santé.

En 2001, Environnement Canada amorçait l'Étude sur l'exposition aux contaminants et sur ses effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre. Le but de cette évaluation systématique menée dans les SP canadiens est de déterminer s'il y a effectivement, dans la faune aquatique et terrestre, des effets sur la santé semblables à ceux qui sont observés dans la population humaine en association avec les contaminants présents dans le milieu aquatique.

La phase I (2001-2005) de l'étude se penche sur les conditions qui règnent dans les SP canadiens des Grands Lacs inférieurs. À la fin de cette première phase, on évaluera la nécessité d'étendre les évaluations aux SP des Grands Lacs supérieurs.



Espèces touchées

Certains goélands argentés de SP ont un système immunitaire affaibli et accusent des signes de féminisation.

Environnement Canada Environment Canada

Étude sur l'exposition aux contaminants et sur ses effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre

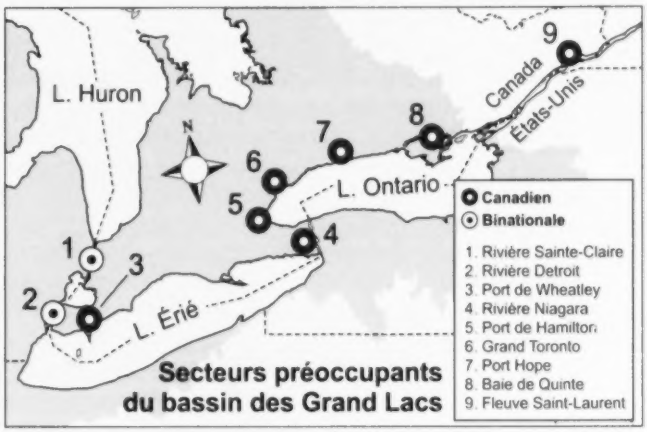
Dans un premier temps, on a compilé les données existantes sur l'exposition environnementale dans l'eau et les sédiments. On a également passé en revue les informations sur les effets sur la santé et les teneurs en contaminants observées dans les poissons et les espèces sauvages dans l'ensemble des Grands Lacs. On a pu ainsi constater que les données systématiques sur les effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre faisaient généralement défaut, et que les données sur l'exposition du biote d'un grand nombre de SP n'étaient pas à jour. Les effets potentiels des nouveaux contaminants sont par ailleurs mal connus. Ces lacunes dans nos connaissances montrent bien à quel point une étude intégrée sur l'exposition aux contaminants et sur ses effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre s'impose.

Objectifs

1. Documenter les effets sur la santé des poissons et de la faune en mesurant certains indicateurs précis, soit les paramètres essentiels au développement, à la croissance et à la reproduction des individus et des populations. Comme ces effets peuvent se manifester au niveau de la communauté, de la population, de l'individu ou au niveau subcellulaire, on a choisi une gamme d'indicateurs. Le choix de ces indicateurs était basé sur leur sensibilité à l'exposition aux produits chimiques, sur leur simplicité, sur leur rapport coût-efficacité et sur les résultats concrets d'études antérieures.
2. Mesurer la concentration actuelle des contaminants environnementaux dans l'eau, les sédiments, les poissons et les espèces fauniques des SP. Evaluer les méthodes de chimie analytique pour mesurer les substances chimiques moins persistantes dans l'eau, les sédiments, les poissons et la faune.
3. Intégrer et évaluer les résultats au sein de rapports propres à chaque lac, et faire au besoin des recommandations sur les stratégies de surveillance à long terme.

Résultats préliminaires 2002 : Effets sur la faune

Cette fiche d'information présente sommairement les résultats préliminaires des évaluations de la santé des espèces sauvages réalisées dans le cadre des premières études sur le terrain effectuées dans les SP de la rivière Détroit et de la rivière Sainte-Claire et dans l'ouest du lac Érié (y compris le SP du port de Wheatley).



Secteurs préoccupants du bassin des Grand Lacs

1. Tendances des populations chez les oiseaux aquatiques coloniaux

Les populations d'oiseaux aquatiques coloniaux font l'objet d'un recensement environ tous les 10 ans au Canada et aux États-Unis. Les tendances de 1977 à 1999 ont révélé une augmentation considérable des effectifs chez les goélands argentés (4 ordres de grandeur) et les goélands à bec cerclé (5 ordres de grandeur), de même que chez les grandes aigrettes (4 ordres de grandeur) et les cormorans à aigrette (223 ordres de grandeur); elles ont par contre mis en évidence une baisse des effectifs chez les grands hérons (- 16 pour cent), les bihoreaux gris (- 87 pour cent) et les sternes pierregarins (- 26 pour cent). La diminution des concentrations des contaminants a joué un rôle déterminant dans le rétablissement et l'augmentation du nombre de cormorans. La destruction de l'habitat (par les cormorans) et la modification de l'habitat ont par contre contribué au déclin des hérons; la compétition avec les goélands à bec cerclé a également une incidence sur le déclin des sternes.

2. Santé génésique

Le succès de la reproduction de la chélydre serpentine a été moindre dans les SP que dans les sites de référence, le succès de l'éclosion ayant diminué dans le SP du lac Sainte-Claire et à proximité du SP du port de Wheatley. Dans ce dernier SP, on n'a observé aucun signe d'activité reproductrice chez les chélydres serpentines, ce qui corrobore les observations faites dans le cadre d'études semblables réalisées au début des années 1990. Comparativement aux sites de référence (propres), la

croissance et le développement des chélydres serpentines ont été perturbées dans les sites d'étude, la croissance étant particulièrement faible chez les jeunes près du SP du port de Wheatley. Chez les chélydres mâles adultes de la rivière Détroit et chez les jeunes mâles des SP de la rivière Sainte-Claire et du port de Wheatley, la distance précloacale, un indicateur de la longueur du pénis, était moindre que dans les sites de référence.

Le rapport des sexes des petits goélands argentés à l'éclosion pourrait être influencé par les contaminants présents dans l'œuf. En 2001, un plus grand nombre de mâles que de femelles ont éclos dans les SP, notamment sur l'île Fighting dans la rivière Détroit, tandis que dans les sites de référence, tel que prévu, ce rapport était équilibré. La mortalité embryonnaire précoce induite par les contaminants a été un facteur important dans le médiocre succès de la reproduction observé chez les goélands argentés des Grands Lacs durant les années 1970. Au cours de cette étude, on a trouvé plus d'embryons de goélands argentés morts dans le SP de la rivière Détroit et à l'ouest du lac Érié que dans les sites de référence.

Il est rare que l'on observe des anomalies morphologiques chez les adultes. Un goéland argenté mâle adulte, nichant en aval du SP de la rivière Détroit en 2001, présentait pourtant des organes génitaux fortement féminisés.

3. État du système endocrinien

Le système endocrinien aide à régir les fonctions physiologiques en situation normale comme en période de stress. Comme on sait qu'ils gênent le fonctionnement de ce système, les polluants ont donc une incidence sur la santé, le développement et la reproduction.

Les femelles reproductrices produisent habituellement une protéine du vitellus appelée vitellogénine. La production de cette protéine par les mâles est un type de perturbation endocrinienne. Trois des trente chélydres serpentines adultes mâles trouvées près du SP du port de Wheatley et deux des quinze goélands argentés adultes mâles observés dans le SP de la rivière Détroit affichaient des concentrations détectables de vitellogénine dans le sang.

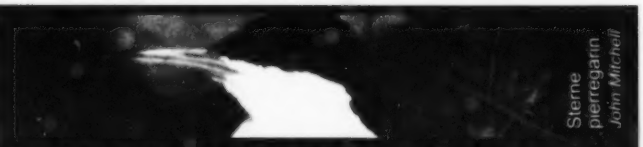
On mesure une certaine hormone, la corticostérone, pour indiquer l'aptitude d'un animal à réagir au stress. Son niveau, chez le goéland argenté des SP, avait chuté, ce qui signale une réaction atténuée au stress.

Les goélands adultes avaient une thyroïde hypertrophiée (goitre), mais qui produisait moins d'hormones, ce qui donne à penser que leur fonction thyroïdienne était perturbée. La fonction thyroïdienne était également perturbée chez les jeunes chélydres serpentines dans les trois SP en 2001.

Dr Kim Fernie

Échantillonnage

Une tortue hargneuse pleine de fougue, une des espèces dont le succès change en matière de reproduction.



Sterne pierregarin
John Mitchell

Indicateurs de la santé des poissons et de la faune

1. **Tendances des populations dans le temps dans le bassin des Grands Lacs**
2. **Indicateurs de la santé génésique**
3. **État du système endocrinien, notamment structure et fonction de la thyroïde et hormones de réaction au stress**
4. **Fonctions organiques, notamment foie, reins, pancréas et os**
5. **Fonction immunitaire**

4. Fonctions organiques

Les résultats de plusieurs tests diagnostiques des fonctions organiques ont été considérablement altérés chez les chélydres serpentines adultes et/ou chez les goélands argentés adultes, notamment dans le SP de la rivière Détroit, ce qui témoigne d'altérations des processus clés de la production d'enzymes, d'hormones et d'énergie. La production de l'enzyme hépatique EROD augmente chez l'animal exposé à des concentrations accrues de polluants de type dioxine. Une fois détectés des changements dans l'activité de l'EROD, on mesure des paramètres terminaux plus spécifiques. L'activité de l'EROD hépatique a augmenté chez les jeunes chélydres serpentines et chez les goélands argentés adultes dans le SP de la rivière Détroit, ce qui témoigne de l'activation d'un important système de réponse toxique.

5. Fonction immunitaire

Important pour prévenir et combattre l'infection, le système immunitaire est vulnérable aux polluants. Un indicateur de la fonction immunitaire, le test cutané avec la PHA, a suscité une réaction sensiblement diminuée chez les jeunes goélands argentés du SP de la rivière Détroit, de même que chez les jeunes goélands argentés et les jeunes bihoreaux gris de l'ouest du lac Érié. Cette immunosuppression donne à penser que ces animaux sont plus vulnérables aux maladies infectieuses, ont une capacité de croissance moindre et sont moins en mesure de concurrencer les autres espèces pour la nourriture et de supporter les rigueurs du climat et de la migration, ce qui diminue leur capacité d'adaptation et leur potentiel de survie jusqu'à l'âge adulte.

Récapitulation

Colonie de cormorans à aigrettes
John Mitchell

Qu'avons-nous appris jusqu'à présent?

La surveillance annuelle des concentrations de contaminants dans les œufs des goélands argentés de l'ensemble des lacs révèle que les concentrations de la plupart d'entre eux continue de diminuer. On observe toutefois des effets sur la santé à la fois manifestes et subtils chez les oiseaux piscivores et d'autres espèces sauvages.

La présence de produits chimiques toxiques spécifiques chez d'autres espèces sauvages soulève également des préoccupations. Par exemple, les concentrations actuelles de PCB relevées chez les visons capturés par les trappeurs dans le lac Érié ont augmenté par rapport à celles de 1979, date du dernier échantillonnage. Dans l'ouest du lac, 24 pour cent des animaux piégés en 1979 affichaient des teneurs en PCB dépassant la dose minimale avec effet observé sur la reproduction; en 2000, cette proportion atteignait 78 pour cent. Dans l'est du lac, les résultats sont partagés : les dépassements ont chuté de 33 à 11 pour cent pendant le même intervalle de 20 ans, mais ils sont par contre passé de zéro à 11 pour cent à Long Point.

Jusqu'à présent, cette étude a constamment relevé des effets sur la santé parmi les espèces sauvages, ce qui donne à penser que ces paramètres pourraient convenir à un éventuel programme de surveillance à long terme. Pour certaines des sous-composantes de l'étude, il faudra deux ans pour recueillir des données fiables sur lesquelles fonder des conclusions et des recommandations en vue de la surveillance à long terme. Pour mesurer les effets sur la santé sur le terrain, il faut recourir à des méthodes et à des plans d'étude complexes. La « fenêtre » d'échantillonnage est en effet très étroite étant donné qu'il faut procéder aux mesures à des stades précis du développement. Le moment de la nidification et le développement peuvent dépendre fortement des conditions météorologiques. L'un des nombreux facteurs susceptibles de semer la confusion dans l'échantillonnage est en effet le climat.

Les futurs efforts tableront sur ces résultats, ce qui permettra de mieux comprendre les effets sur la santé de la faune aquatique et terrestre et d'en faire une évaluation mieux intégrée.

Et ensuite?

L'étude va aborder la région inférieure des Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent. D'autres feuilles d'information comprendront les effets sur la santé des poissons et des renseignements sur la concentration des contaminants de l'environnement. On prévoit d'autres rapports, plus détaillés, par bassin des lacs. On commencera par le lac Érié en 2004 et le lac Ontario en 2006.

Remerciements particuliers

Environnement Canada aimerait remercier Dr Keith Grasman, de la Wright State University, *Dr Anne McNabb, du* Virginia Polytechnic Institute and State University, *Dr Jim Quinn, de la* McMaster University, *Dr Ralph Morris, de la* Brock University, *et Dr Ken Drouillard, de* l'University of Windsor, *pour leur participation au projet.*

Fiche d'information sur les Grand Lacs

Les fiches d'information sur les Grands Lacs sont disponibles en ligne à l'adresse URL suivante : www.on.ec.gc.ca/wildlife.

Pour obtenir des exemplaires imprimés de ce document ou de toute fiche d'information sur les Grands Lacs, veuillez vous adresser à :

Environnement Canada
Service canadien de la faune
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario) M3H 5T4
Tél : 416-739-5830 Fax : 416-739-5845
Courriel : Wildlife.Ontario@ec.gc.ca

Publication autorisée par le ministre de l'Environnement.

© Ministre des Travaux publics et des Services gouvernement aux Canada, 2003.

No de catalogue : CW66-223/2003F

ISBN 0-662-88922-3

Also available in English under the title *Fish and Wildlife Health Effects in the Canadian Great Lakes Areas of Concern.*

Cette fiche d'information est imprimée avec des encres végétales sur le papier sans acide, fabriqué avec des déchets recyclés après consommation a 30 p. cent.

Canada